

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012245307 **Image available**
WPI Acc No: 1999-051414/ 199905
XRPX Acc No: N99-038277

**Image forming apparatus e.g. colour flat TV - has planar section,
provided in spacer, with adhesive surface to which first and second
substrates are made to adhere**

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 10302676	A	19981113	JP 97107667	A	19970424	199905 B

Priority Applications (No Type Date): JP 97107667 A 19970424

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 10302676	A		11 H01J-029/87	

Abstract (Basic): JP 10302676 A

The apparatus has a first substrate (1) provided with electron-emitting components (5). A second substrate (2) is provided with an image forming component on which an image is formed through the discharging of electrons from the electron-emitting components.

A spacer (11) is arranged between the first and second substrates. The spacer is provided with a planar section and a non-planar section. The planar section is provided with adhesive surface to which the first and second substrates adhere.

ADVANTAGE - Ensures holding of favourable image for long period of time.

Dwg.1/15

Title Terms: IMAGE; FORMING; APPARATUS; COLOUR; FLAT; TELEVISION; PLANE;
SECTION; SPACE; ADHESIVE; SURFACE; FIRST; SECOND; SUBSTRATE; MADE; ADHERE
Index Terms/Additional Words: TELEVISION

Derwent Class: V05; W03

International Patent Class (Main): H01J-029/87

International Patent Class (Additional): H01J-031/12; H04N-005/66

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): V05-D01B3C; V05-D01C5; V05-D05C5; W03-A08

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 1 J 29/87

H 0 1 J 29/87

31/12

31/12

C

H 0 4 N 5/66

1 0 1

H 0 4 N 5/66

1 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平9-107667

(22) 出願日

平成9年(1997)4月24日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 宮崎 和也

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

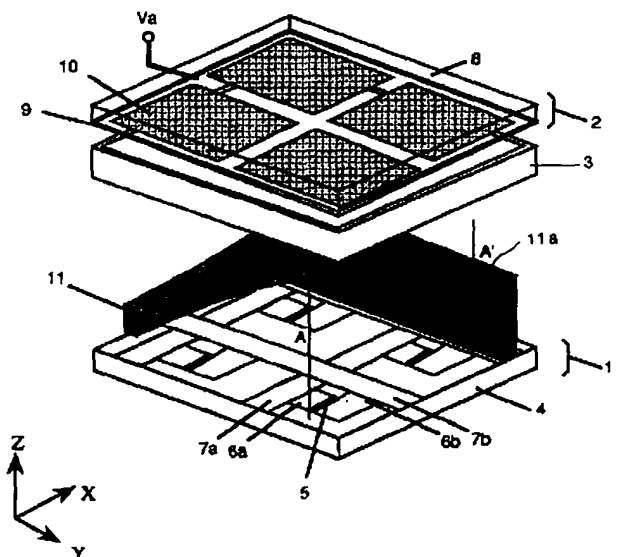
(74) 代理人 弁理士 山下 穰平

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 樹脂が流れて良好なパネルを作製することが困難な場合がある。

【解決手段】 複数の電子放出素子5を有する第1の基板1と、電子放出素子5より放出される電子によって画像が形成される画像形成部材を有する第2の基板2と、をスペーサ11を介して対向させてなる画像形成装置において、前記スペーサはその側面に平面部と非平面部とを有し、該平面部を前記第1の基板1又は/及び前記第2の基板2との接着面とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の電子放出素子を有する第1の基板と、該電子放出素子より放出される電子によって画像が形成される画像形成部材を有する第2の基板と、をスペーサを介して対向させてなる画像形成装置において、前記スペーサはその側面に平面部と非平面部とを有し、該平面部を前記第1の基板又は／及び前記第2の基板との接着面としたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記電子放出素子は、冷陰極電子放出素子であることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記電子放出素子は、表面伝導型電子放出素子であることを特徴とする請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記画像形成部材は、陽極電極と蛍光体とを有することを特徴とする請求項1～3のいずれかの請求項に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記スペーサは、耐熱性樹脂からなることを特徴とする請求項1～4のいずれかの請求項に記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記スペーサは、耐熱性樹脂の熱プレス加工により形成されてなることを特徴とする請求項5に記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記スペーサは、耐熱性樹脂の射出成型により形成されてなることを特徴とする請求項5に記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記耐熱性樹脂は、ポリイミド樹脂又はポリベンズイミダゾール樹脂であることを特徴とする請求項5に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は画像形成装置に係わり、特に電子放出素子を用いた画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、電子放出素子を利用した画像形成装置として、冷陰極電子放出素子を多数形成した電子源基板と、透明電極および蛍光体を具備した陽極基板とを平行に対向させ、真空に排気した平面型の電子線表示パネルが知られている。このような画像形成装置において、電界放出型電子放出素子を用いたものは、例えば、40 I. Brodie, "Advanced technology: flat cold-cathode CRTs", Information Display, 1/89, 17(1989)に開示されたものがある。また、表面伝導型電子放出素子を用いたものは、例えば、米国特許5066883号等を開示されている。平面型の電子線表示パネルは、現在広く用いられている陰極線管(cathode ray tube: CRT)表示装置に比べ、軽量化、大画面化を図ることができ、また、液晶を利用した平面型表示パネルやプラズマ・ディスプレイ、エレクトロ・ルミネッセント・ディスプレイ等の他の平面型表示パネルに比べて、より高輝度、高品質な画

像を提供することが期待できる。

【0003】 図14は従来の電子線表示パネルの一例の概略構成を示す分解斜視図、図15は図14におけるA-A'断面図である。図14、図15に示される従来の電子線表示パネルの構成について詳述すると、図中、101は電子源基板であるリアプレート、102は陽極基板であるフェースプレート、103は外枠であり、これらにより真空外囲器を構成している。104はリアプレートの基体であるガラス基板、105は電子放出素子であり、106aおよび106bは、電子放出素子105に電圧を印加するための電極である。107a(走査電極)および107b(信号電極)は配線電極であり、それぞれ、電極106a、106bに接続されている。108はフェースプレートの基体であるガラス基板、109は透明電極、110は蛍光体である。111はスペーサで、リアプレート101とフェースプレート102を所定間隔に保持するとともに、大気圧に対する支持部材として配置されている。

【0004】 この電子線表示パネルにおいて画像を形成するには、マトリックス状に配置された走査電極107aと信号電極107bに所定の電圧を順次印加することで、マトリックスの交点に位置する所定の電子放出素子105を選択的に駆動し、放出された電子を蛍光体110に照射して所定の位置に輝点を得る。なお、透明電極109は、放出電子を加速してより高い輝度の輝点を得るために、電子放出素子105に対して正電位となるように高電圧が印加される。ここで、印加される電圧は、蛍光体の性能にもよるが、数百Vから数十kV程度の電圧である。従って、リアプレート101とフェースプレート102間の距離dは、この印加電圧によって真空の絶縁破壊(すなわち放電)が生じないように設定を行う。

【0005】 上記のスペーサ111に使用される材質としては、

- ・十分な耐大気圧強度(圧縮強度)を有すること、
 - ・製造工程及び高真空形成工程における加熱工程に耐える耐熱性を有し、表示パネルの基板、外枠等との熱膨張係数の整合が取れていること、
 - ・高電圧印加に耐える絶縁耐圧を有する高抵抗体(絶縁体)であること、
 - ・高真空を維持するために、ガス放出レートが小さいこと、
 - ・寸法の精度良く加工でき、量産性に優れること、
- 等が要求され、一般的にはガラス材料が用いられる。

【0006】 一方、『Advanced technology: flat cold-cathode CRTs』(Information Display 1/89の17～19頁)や米国特許第5,063,327号において、Ivor Brodie氏は、ポリイミドを用いたスペーサを開示している。これは、感光性のポリイミドをスピン法で基板に塗布し、前バークした後、フォトリソグラフィ(マスク露光、現像、洗浄)の工程を経て真空バークを行う手

法であり、最終的に陰極基板表面に100ミクロンの高さのポリイミドスペーサを作っている。さらに感光性のポリイミドを利用した例として米国特許第5,371,433号等も挙げることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のようなスペーサ材料を使用した場合、以下に述べるような問題がある。

【0008】一般的なガラス材料は、機械強度、熱物性、放出ガス特性については比較的良好な材料である。10 また、加工性、量産性もよいので、スペーサとして使用しやすい材料である。しかし、絶縁耐圧については、特に表面の帯電（二次電子放出が原因と考えられる。）により沿面放電を生じやすいので、あまり大きな高電圧を印加することはできず、十分な明るさの表示を行うことは困難である。

【0009】一方、ポリイミド樹脂をフォトリソグラフィの手法でスペーサ形成する場合、機械強度はガラス材料に劣るものの、配置するスペーサの個数を増やすことが容易なので、耐大気圧強度を得ることができる。20 耐熱性、放出ガス特性については、ガラス材料に比べて若干劣る場合があるが、適当なアニーリング処理等を施すことで、ガラス製の外囲器中で問題なく用いることができる。電気物性については、絶縁耐性は良好で、沿面耐圧も高い。しかしながら、加工性については、以下のような問題がある。

【0010】上述のフォトリソグラフィ加工によると、一回の工程でできるポリイミドスペーサの高さは、せいぜい数〜数十ミクロンで、数ミリの高さを作るには、何回も工程を繰り返す必要があった。30

【0011】一方、上述したように、ディスプレイ内を効率良く高真空に引くためや、放電防止のためには、スペーサの高さはある程度必要である。従って、何回も工程を繰り返すことは、コストアップにつながり、問題になっていた。

【0012】そして、この工程の際、dを大きくするに従いこのスペーサが倒れたり、折れたりすることがあり、工程の歩留まり低下につながっていた。

【0013】さらに、この歩留まり低下を防ぐためには、スペーサ自身の幅を大きくとる必要がでてくる。40 が、スペーサの幅が大きくなると高精細な画像形成装置が作製できなくなる。

【0014】また、ポリイミドを基板または前面ガラスにコートする場合は、必ずベークの工程が必要であり、基板または前面ガラスの製造工程（順番）が拘束されることになる。

【0015】ポリイミドスペーサ作製工程途中で失敗した場合は、ポリイミドスペーサとガラス基板両方を破棄せざるを得ず、コストの上昇、資源の無駄使いになっていた。50

【0016】従って、現実的に利用可能なスペーサ高さは精々数百ミクロン程度以下となり、フェースプレートに印加できる電圧は制限されてしまう。このため、現在のCRTで用いられている性能の高い高加速蛍光体（加速電圧数kV〜数十kV程度）は使用しにくく、輝度、色純度等の性能の劣る低加速蛍光体を用いなければならなかった。

【0017】さらに、スペーサ形成工程はリアプレートまたはフェースプレート上で行われるために、ポリイミドの残渣がリアプレートまたはフェースプレート上に残ったり、該工程中に、電子放出素子にダメージを与えてしまうといった心配もあった。

【0018】従って、本発明では、ガラス材料に比べ、機械的強度は劣るが絶縁耐圧、及び沿面耐圧の優れた樹脂を用いたスペーサに着目し、樹脂スペーサの前記フォトリソグラフィに代わる、高さを高く形成でき、かつ、大量生産に向けた低コストなスペーサを用いた画像形成装置を提供することを目的とする。また同時に、機械強度が劣るため多数のスペーサを配置することが求められるプロセスの煩雑さを解消するスペーサを用いた画像形成装置を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段および作用】本発明は、上述した課題を解決するために鋭意検討を行って為されたものであり、下述する構成のものである。

【0020】即ち、本発明の画像形成装置は、複数の電子放出素子を有する第1の基板と、該電子放出素子より放出される電子によって画像が形成される画像形成部材を有する第2の基板と、をスペーサを介して対向させてなる画像形成装置において、前記スペーサはその側面に平面部と非平面部とを有し、該平面部を前記第1の基板又は／及び前記第2の基板との接着面としたことを特徴とする。

【0021】以下、本発明に到る技術的背景を説明しつつ本発明について説明する。

【0022】本発明者は画像形成装置用の樹脂スペーサとして、シート状樹脂を熱プレス加工により成形した自立型のスペーサを用いることを検討した。かかるスペーサは、高さを高く形成でき、かつ、大量生産に向く。

【0023】しかしながら、本発明者は、シート状樹脂を熱プレス加工により成形したスペーサは、スペーサの形状や厚さによっては、例えば図3に示すようにピッチ違い、すなわち熱プレス時の張力の違いにより側面形状が異なる場合があることを見出した。つまり、短ピッチ側では長ピッチ側と比較して大きな張力が働くために相対的に側面形状が中細りになる傾向がある。

【0024】そして、本発明者はかかるスペーサを用いて画像形成装置を作製したところ、短ピッチ側の側面（非平面部）を接着面とする場合には多量の接着剤を必要とし、さらに側面が比較的平坦な長ピッチ側の側面

(平面部)を接着剤がつたわり素子部に流れ込む場合があり、その結果、良好なパネルを作製することが困難となる場合があることを見出した。

【0025】本発明は、上記の点を改善するために為されたものであり、その側面に平面部と非平面部とを有するスペーサ、例えば上記のようにシート状の耐熱性樹脂を熱プレス加工することにより作製され、比較的大きな張力が働き非平面となる短ピッチ側の側面部と比較的小さい張力が働き平面となる長ピッチ側の側面部とを有するスペーサにおいて、スペーサの平面部を接着面、スペーサの非平面部を非接着面とすることで、非平面部に多く使用される接着剤を不用なものとし、接着剤の流れ込みを防ぐものである。

【0026】更には、非平面部を非接着とすることにより、フェースプレート(リアプレート)とスペーサとの間にすき間を形成できるので、画像形成装置内を排気する際のコンダクタンスを向上でき、又、封止後もゲッターによる排気時間の短縮にも貢献する。

【0027】本発明に用いられる電子放出素子としては、熱電子型も用いることができるが、冷陰極電子放出素子を好ましく用いることができ、表面伝導型電子放出素子がさらに好ましく用いられる。また、画像形成部材としては、陽極電極と蛍光体より構成されるものが好ましい。

【0028】上記構造のスペーサ材料としては、ポリイミド樹脂やポリベンズイミダゾール樹脂等の耐熱性樹脂を好ましく用いることができる。また、スペーサをリアプレートあるいはフェースプレートと接着する際の接着剤としては、耐熱性を有し、放出ガスが少なく、熱膨張率がスペーサ材料と同程度であるポリイミド系接着剤、ポリベンズイミダゾール系接着剤等を好ましく用いることができる。

【0029】本発明は熱プレス加工したスペーサに限定されず、その他の製造方法、例えば射出成形等で作製されたスペーサにも適用できる。すなわち、本発明はその側面に平面部と非平面部とを生ずるようなスペーサすべてに適用できる。

【0030】本発明によれば均一で鮮明な画像を表示でき、大画面で低コストな平面型の画像形成装置を歩留まりよく作製できる。

【0031】なお、本発明におけるスペーサは特に表示装置等の画像形成装置に好適に用いられるものであるが、対向する基板間の間隔を保持するスペーサであればその他の用途にも適用可能である。電子放出素子を用いた画像形成装置においては基板間は真空に保持するのでスペーサはほぼ大気圧に耐えるものが求められるが、例えばプラズマディスプレイのように大気圧より低い圧力に保持される場合にももちろん本発明におけるスペーサを用いることができる。

【0032】

【発明の実施の形態】次に本発明の好ましい実施態様を示す。

【0033】図1は本発明の画像形成装置の一実施形態の構成を示す模式的分解斜視図であり、図2は図1におけるA-A'断面図である。

【0034】図1において、1は電子源基板であるリアプレート、2は陽極基板であるフェースプレート、3は外枠、4はリアプレート1の基体である基板、5は電子放出素子、6aおよび6bは電子放出素子5に電圧を印加するための電極、7a(走査電極)および7b(信号電極)は、それぞれ電極6a、6bに接続されている配線電極、8はフェースプレート2の基体である基板、9は透明電極、10は蛍光体、11はスペーサである。本実施態様ではリアプレート1とスペーサ11を接続する例を示しているが、フェースプレート2側に接着剤を塗布してフェースプレート2とスペーサ11を接続することも可能である。

【0035】スペーサ11とリアプレート1、スペーサ11とフェースプレート2の両方を接続することももちろん可能である。

【0036】また、図1ではスペーサの側面の接着面となる平坦部11aはY方向と平行となるようにしているが、図13に示すように、スペーサの側面の接着面となる平坦部11aはX方向と平行となるようにしてもよい。

【0037】リアプレート1は、多数の電子放出素子が基板4上に配列された電子源基板である。基板4としては、石英ガラス、青板ガラス、Na等の不純物含有量を軽減したガラス、青板ガラスにSiO₂を積層したガラス基板、アルミナ等のセラミックス、およびSi基板等を用いることができるが、特に大画面表示パネルを構成する場合、青板ガラス、カリウム置換ガラス、青板ガラスに液相成長法、ゾルゲル法、スパッタ法等によりSiO₂を積層したガラス基板等が、比較的低コストであり、好ましく用いることができる。

【0038】電子放出素子5として、ここでは、表面伝導型電子放出素子を用いている。図5(a)、(b)は、図1、図2の画像形成装置中で用いられる表面伝導型電子放出素子を拡大して示した概略図であり、図5(a)は平面図、図5(b)は断面図を示す。図5において、図1、図2に示した部位と同じ部位には図1、図2に付した符号と同一の符号を付している。

【0039】図5(a)、(b)において、31は導電性薄膜、32は電子放出部である。導電性薄膜31には、たとえば、10Åより500Åの範囲の膜厚の導電性微粒子で構成された微粒子膜が好ましく用いられる。導電性薄膜31を構成する材料として、種々の導電体、ないし半導体を用いることができるが、特にPd、Pt、Ag、Au等の貴金属元素を含む有機化合物を加熱焼成して得られるPd、Pt、Ag、Au、PdO等が好ましく用いられる。電子

放出部32は、導電性薄膜31の一部に形成された高抵抗の亀裂により構成され、その内部には、導電性薄膜31を構成する材料の元素、および炭素、炭素化合物を含有する数オングストロームから数百オングストロームの範囲の粒径の導電性微粒子が存在する場合もある。

【0040】電極6a、6bとしては、一般的な導体材料を用いることができる。これは例えばNi、Cr、Au、Mo、W、Pt、Ti、Al、Cu、Pd等の金属或は合金およびPd、Ag、Au、RuO₂、Pd-Ag等の金属或は金属酸化物とガラス等から構成される印刷導体、In₂O₃-SnO₂等の透明導体 10 およびポリシリコン等の半導体導体材料等から適宜選択することができる。

【0041】電子放出素子5の配列については、種々のものが採用できる。ここで説明しているのは単純マトリクス配置と称される配列で、電子放出素子5をX方向およびY方向に行列状に複数個配し、同じ行に配された複数の電子放出素子5の電極の一方6aを、X方向の配線7aに共通に接続し、同じ列に配された複数の電子放出素子5の電極の他方6bを、Y方向の配線7bに共通に接続したものである。X方向配線電極7a、Y方向配線電極7b共に真空蒸着法、印刷法、スパッタ法等を用いて形成された導電性金属等で構成することができる。配線の材料、膜厚、巾は、適宜設計される。また、不図示の層間絶縁層は、ガラス、セラミック等を真空蒸着法、印刷法、スパッタ法等を用いて形成された絶縁体層である。例えば、X方向配線7aを形成した基板4の全面或は一部に所望の形状で形成され、特に、X方向配線7aとY方向配線7bの交差部の電位差に耐え得るように、膜厚、材料、製法が、適宜設定される。X方向配線7aには、X方向に配列した電子放出素子5の行を選択する 30 ための走査信号を印加する、不図示の走査信号印加手段が接続される。一方、Y方向配線7bには、Y方向に配列した電子放出素子5の各列を入力信号に応じて、変調するための不図示の変調信号発生手段が接続される。各電子放出素子に印加される駆動電圧は、当該素子に印加される走査信号と変調信号の差電圧として供給される。

【0042】上記構成においては、単純マトリクス駆動により、個別の素子を選択し、独立に駆動可能とすることができる。

【0043】このほかに、並列に配置した多数の電子放出素子の個々を両端で接続し、電子放出素子の行を多数個配し（行方向と呼ぶ）、この配線と直交する方向（列方向と呼ぶ）で、該電子放出素子の上方に配した制御電極（グリッドとも呼ぶ）により、電子放出素子からの電子を制御駆動するはしご状配置のもの等があるが、本発明は特にこれらの配置によって限定されるものではない。

【0044】フェースプレート2は、基板8の表面に透明電極9と蛍光体膜10等を形成した陽極基板である。基板8としては、透明であることは言うまでもないが、 50

リアプレート用基板4と同様の機械強度、熱物性を有するものが好ましく、大画面表示パネルを構成する場合、青板ガラス、カリウムガラス、青板ガラスに液相成長法、ゾル-ゲル法、スパッタ法等によりSiO₂を積層したガラス基板等が、好ましく用いることができる。透明電極9には不図示の外部電源から正の高電圧Vaが印加される。これにより、電子放出素子5より放出された電子はフェースプレート2へ引きつけられ、加速されて蛍光体膜10に照射される。このとき、入射電子が、蛍光体膜10を発光させるのに十分なエネルギーをもっていれば、そこに輝点を得ることができる。一般に、カラーTV用CRTに用いられている蛍光体では、数kVから数10kVの加速電圧で電子を加速して照射して良好な輝度と発色を得ている。CRT用の蛍光体は、比較的安価でありながら非常に高い性能を有するため、本発明においても好ましく用いることができる。また、一般的な技術として、蛍光体膜10の表面に、不図示のメタルバックとよばれる薄いアルミニウム膜を形成することがある。メタルバックを設ける目的は、蛍光体の発光のうちリアプレート1側への光をフェースプレート2側へ鏡面反射させることにより輝度を向上させること、外囲器内で発生した負イオンの衝突によるダメージから蛍光体を保護すること等であるが、電子線加速電圧を印加するための電極として作用させることもでき、この場合、透明電極9は特に必要とならない場合がある。本発明は、いずれの場合でも用いることができる。

【0045】外枠3は、リアプレート1及びフェースプレート2と接続されており、外囲器を形成している。外枠3とリアプレート1及びフェースプレート2との接続は、リアプレート1、フェースプレート2、外枠3を構成する材質にもよるが、一例としてガラスを用いた場合、ガラスフリットを用いて融着することができる。

【0046】スペーサ11は、耐大気圧支持とリアプレート1とフェースプレート2間の距離dを保持する目的がある。この距離dは、上述の高電圧Vaによる真空中の放電を起こさない程度に大きくなければならない。一方、電子放出素子5からの放出電子は有限の拡がり角をもっているため、あまり大きな距離をとると、隣り合う画素との重なりを生じ、混色やコントラスト低下を生じる場合がある。したがって、上記数kVから数10kVのVaに対して、数百μmから数mm程度の距離d、すなわちスペーサ高さに設定されるのが望ましい。

【0047】また、スペーサ基体に求められる特性は、十分な耐大気圧強度を有すること、大気中、および真空中での熱工程に耐えられること、熱膨張率が、リアプレート1、フェースプレート2、外枠3と同程度であること、加工性、量産性に優れること等が挙げられる。耐大気圧強度については、良好な加工性と量産性を有していれば、表示パネル内のスペーサ11の個数を増やすことである程度カバーできる。大気中、および真空中での

熱工程とは、たとえば、上記のガラスフリットを用いた外周部の形成工程中に、大気中約400℃の熱処理（封着）を行い、また、高真空形成のために真空中で200℃以上の加熱工程を意味し、これらの熱工程を行なう場合、これらの熱工程中に大きな熱変形や融解、分解等を起こさないものをスペーサの材料として用いる。

【0048】また、リアプレート1、フェースプレート2、外枠3等の部材と著しく異なる熱膨張率をもった材質を用いると、上記加熱工程中にパネル全体の変形や破壊が生じる場合がある。加工性、量産性に関しては、材料自体が安価であることは言うまでもないが、本発明ではシート状ポリイミド樹脂やポリベンズイミダゾール樹脂等の耐熱性樹脂を熱プレス加工によって自立型に成形できるものが好ましい。なお、本発明は耐熱性樹脂を熱プレス加工したスペーサだけではなく、熱プレス加工した際に形成されるスペーサのようにフェイスプレート・リアプレート間隔方向の高さを異ならせたスペーサであれば、例えば射出成形で形成したスペーサ等でもよく、特に製造方法が限定されるものではない。

【0049】スペーサ11の接続に用いる接着剤（不図示）としては、スペーサ11同様、熱膨張率がリアプレート1あるいはフェースプレート2、外枠3と同程度であることが望ましく、さらに耐熱性や耐大気圧強度や低放出ガス等に関して優れた特性を併せもつことが望ましい。

【0050】

【実施例】以下、具体的な実施例を挙げて本発明を詳しく説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではなく、本発明の目的が達成される範囲内の各要素の置換や設計変更がなされたものをも包含する。

【実施例1】本発明にかかわる基本的な画像形成装置の構成は、図1、図2と同様であり、全体の概観図を図4に示した。図4中、図1、図2に示した部位と同じ部位には同じ符号を付している。図中、41はメタルバックである。

【0051】本発明に係わる画像形成装置の製造法は、図6～図12に示している。以下、図4、図6～図12を用いて、本発明に係わる画像形成装置の基本的な構成及び製造法を説明する。図6～図12は簡便のため、少数の電子放出素子近傍の製造工程を拡大して示しているが、本実施例は、多数の表面伝導型電子放出素子を単純マトリクス配置した画像形成装置の例である。

（工程-a）まず図6に示すように、洗浄した青板ガラス基板に、オフセット印刷法により素子電極6a、6bを形成する。ここで使用した厚膜ペースト材料は、MOD（Metal Organic Deposition）ペーストで金属成分はPtである。印刷後70℃で10分乾燥し、次に本焼成を行う。焼成温度は550℃で、ピーク保持時間は約8分である。印刷・焼成後の膜厚は～0.3μmであった。

（工程-b）次に、図7に示すように、厚膜スクリーン

印刷法により電極配線層（信号側）7aを形成する。ペースト材料は、ノリタケカンパニー製Ag含有厚膜ペーストNP-4035CAを使用した。焼成温度は400℃で、ピーク保持時間は約13分である。印刷・焼成後の膜厚は～7μmであった。

（工程-c）次に、図8に示すように、厚膜スクリーン印刷法により層間絶縁層12aを形成する。ペースト材料は、PbOを主成分としてガラスバインダーを混合したものである。焼成温度は480℃で、ピーク保持時間は約13分である。印刷・焼成後の膜厚は～36μmであった。また、通常、絶縁層は上下層間の絶縁性を確保するために、印刷・焼成を3回づつ行う。厚膜ペーストにより形成される膜はポーラスな膜が形成される場合があるため、複数回印刷・焼成を繰り返すことで膜のポーラス状態を埋め込み、絶縁性を確保するのである。

（工程-d）次に、図9に示すように、厚膜スクリーン印刷法により電極配線層（走査側）7b走査側配線層を形成する。ペースト材料は、ノリタケカンパニー製Ag含有厚膜ペーストNP-4035CAを使用した。焼成温度は400℃で、ピーク保持時間は約13分である。印刷・焼成後の膜厚は～11μmであった。

【0052】以上の工程にてマトリクス配線が完成する。

（工程-e）本工程に関わる電子放出素子の導電性薄膜31のマスクは、素子電極6a、6bにまたがって開口を有するマスクであり、このマスクにより膜厚100nmのCr膜を真空蒸着により堆積・パターンニングし、そのうえに有機Pd（ccp4230奥野製薬（株）社製）をスピンナーにより回転塗布、300℃で10分間の加熱焼成処理をする。また、こうして形成された主元素としてPdよりなる微粒子からなる導電性薄膜31の膜厚は10nm、シート抵抗値は $5 \times 10^4 \Omega / \square$ であった。

【0053】Cr膜および焼成後の導電性薄膜31を酸エッチャントによりエッチングして所望のパターンを形成する（図10）。

（工程-f）次に図11に示すように、電極配線7b上に接着剤13を塗布する。接着剤はコニシ製ポリイミド接着剤HT-300Vを用い、ディスペンサーにより塗布した。接着剤の溶質濃度によりディスペンサー塗布条件も異なるが、口径175μmのノズルを使用して溶質濃度15%の接着剤を塗布した場合の条件は、吐出圧は2.0kgf/cm²、ノズル-配線間ギャップ150μm、ノズル送り速度7.5mm/sであり、このとき接着剤幅は～150μmであった。

（工程-g）次に不図示の姿穴治具を用いてスペーサとリアプレートを接続する。スペーサは断面が100mm×120μmのシート状カプトン（東レ・デュポン（株）社製の超耐熱・超耐寒性ポリイミドフィルム）を420℃熱プレス加工により階段状に成形した。こうして作製した階段状自立型スペーサは、長ピッチ側を接着面とし、

短ピッチ側を非接着面とした(図12)。

【0054】室温での位置合わせ後、アライメント治具上で70℃1時間の仮接着を行い、この後、スペーサーが仮接着されたリアプレートをアライメント治具からはずし、クリーンオープン中で250℃2時間のキュアを行い、完全にリアプレートとスペーサーを接続した。

(工程-h)次に図4に示すように、以上のようにして形成したリアプレート1に、外枠3を配置する。このとき、リアプレート1と外枠3の接合部にはあらかじめフリットガラスを塗布してある。フェースプレート2(ガラス基板8の内面に蛍光膜10とメタルバック41が形成されて構成される)は外枠3を介して配置するが、フェースプレート2と外枠3の接合部には、あらかじめフリットガラスをそれぞれ塗布しておく。リアプレート1、支持枠3、フェースプレート2を張り合わせたものを、はじめ、大気中で100℃で10分間保持し、その後、300℃まで昇温し、300℃で1時間保持して、更に400℃まで昇温し、10分間焼成することで封着する。

【0055】なお、蛍光膜10は、モノクロームの場合は蛍光体のみから成るが、本実施例では蛍光体はストライプ形状を採用し、先にブラックストライプを形成し、その間隙部に各色蛍光体を塗布したものをを用いる。ブラックストライプの材料としては通常良く用いられている黒鉛を主成分とする材料を用いている。ガラス基板8に蛍光体を塗布する方法はスラリー法を用いた。

【0056】また、蛍光膜10の内面側のメタルバック41は、蛍光膜作製後、蛍光膜の内面側表面の平滑化処理(通常フィルミングと呼ばれる)を行い、その後、Alを真空蒸着することで作製している。

【0057】フェースプレート2には、更に蛍光膜10の導電性を高めるため、蛍光膜10の外周側に透明電極が設けられる場合もあるが、本実施例では、メタルバックのみで十分な導電性が得られたので省略した。

【0058】前述の封着を行う際、カラーの場合は各色蛍光体と電子放出素子とを対応させなくてはならないため、十分な位置合わせを行った。

【0059】以上のようにして完成したガラス容器内の雰囲気気を排気管(図示せず)を通じ真空ポンプにて排気し、十分低い圧力に達した後、容器外端子Dox1ないしDoxmとDoy1ないしDoy2を通じ電子放出素子5の電極6a、6b間に電圧を印加し、導電性薄膜31をフォーミング処理することにより電子放出部32を形成する。さらに、パネルの排気管よりトルエンをスローリークバルブを通してパネル内に導入し、 1.0×10^{-3} Paの雰囲気下で全ての電子放出素子5を駆動し、活性化処理を行う。

【0060】次に 10^{-4} Pa程度の圧力まで排気し、不図示の排気管をガスバーナーで熱することで溶着し外周器の封止を行う。

【0061】最後に封止後の圧力を維持するために、高

周波加熱法でゲッター処理を行う。

【0062】以上のように完成した本実施例の画像表示装置において、各電子放出素子には、容器外端子Dox1ないしDoxm、Doy1ないしDoy2を通じ、走査信号及び変調信号を不図示の信号発生手段よりそれぞれ印加することにより電子放出させ、高圧端子Hvを通じてメタルバック41に高電圧Vaを印加し、電子ビームを加速し、蛍光膜10に衝突させ、励起・発光させることで画像を表示することができる。

【0063】本実施例の画像形成装置においては、接着剤のダレによる素子欠陥がなく、均一で鮮明な画像を表示でき、大画面で低コストな平面型の画像形成装置を歩留まりよく作製できた。

〔実施例2〕本実施例では、上記の工程-f、工程-gを以下の工程-f'、工程-g'とした以外は実施例1と同様の工程を行なった。

(工程-f')電極配線7b上に接着剤13を塗布する。接着剤は三井東圧製ポリイミド接着剤LARK-TPIを用い、ディスペンサーにより塗布した。接着剤の溶質濃度によりディスペンサー塗布条件も異なるが、口径175 μ mのノズルを使用して溶質濃度15%の接着剤を塗布した場合の条件は、吐出圧は2.0kgf/cm²、ノズル-配線間ギャップ150 μ m、ノズル送り速度7.5mm/secであり、このとき接着剤幅は \sim 180 μ mであった。

(工程-g')次に不図示の姿穴治具を用いてスペーサーとリアプレートを接続する。スペーサーは接着面が100mm \times 110 μ m、非接着面が50mm \times 110 μ mとなるように、シート状ポリイミド樹脂を熱プレス加工することにより階段状自立型スペーサーを形成した。

【0064】室温での位置合わせ後、アライメント治具上で100℃1時間の仮接着を行い、この後、スペーサーが仮接着されたリアプレートをアライメント治具からはずし、クリーンオープン中で300℃2時間のキュアを行い、完全にリアプレートとスペーサーを接続した。

【0065】以上のようにして完成したガラス容器内の雰囲気気を排気管を通じ真空ポンプにて排気し、十分低い圧力に達した後、実施例1と同様の手法でフォーミング処理、活性化処理を行う。

【0066】次に排気、封止した後、高周波加熱法でゲッター処理を行う。

【0067】以上のように完成した本発明の画像表示装置において、実施例1と同様、電子ビームを蛍光膜に衝突させ、励起・発光させることで画像を表示することができる。

【0068】本実施例の画像形成装置においても、実施例1と同様、接着剤のダレによる素子欠陥がなく、均一で鮮明な画像を表示でき、大画面で低コストな平面型の画像形成装置を歩留まりよく作製できた。

〔比較例〕本比較例では、実施例1で工程-f、工程-gを以下の工程-f''、工程-g''とした以外は実施例

1と同様である。

(工程-f") 電極配線7b上に接着剤13を塗布する。接着剤はコニシ製ポリイミド接着剤HT-300Vを用い、ディスペンサーにより塗布した。次工程にあるように、側面形状が中細りになる短ピッチ側を接着面としたため比較的多量の接着剤が必要であった。接着剤の溶質濃度によりディスペンサー塗布条件も異なるが、口径175 μ mのノズルを使用して溶質濃度15%の接着剤を塗布した場合の条件は、吐出圧は4.0kgf/cm²、ノズル-配線間ギャップ150 μ mであり、このとき接着剤幅は \sim 250 μ mであった。なお、本比較例では中細りになる短ピッチ側を接着面としたため多くの接着剤が必要であったので、吐出圧を調整して4.0kgf/cm²とし、接着剤の塗布量を多くした。

(工程-g") 次に不図示の姿穴治具を用いてスペーサーとリアプレートを接続する。スペーサーは断面が100mm \times 120 μ mのシート状カプトンを420 $^{\circ}$ C熱プレス加工により階段状に成形した。こうして作製した階段状自立型スペーサーは、短ピッチ側を接着面とし、長ピッチ側を非接着面とした。

【0069】室温での位置合わせ後、アライメント治具上で70 $^{\circ}$ C 1時間の仮接着を行い、この後、スペーサーが仮接着されたリアプレートをアライメント治具からはずし、クリーンオープン中で250 $^{\circ}$ C 2時間のキュアを行い、完全にリアプレートとスペーサーを接続した。

【0070】以上のようにして完成したガラス容器内の雰囲気を通気管を通じ真空ポンプにて排気し、十分に低圧に達した後、実施例1と同様の手法でフォーミング処理、活性化処理を行う。

【0071】次に排気、封止を行った後、高周波加熱法でゲッター処理を行う。

【0072】以上のように完成した画像表示装置において、実施例1と同様、電子ビームを蛍光膜に衝突させ、励起・発光させることで画像を表示させた。

【0073】本比較例の画像形成装置においては、高電圧Vaを5.2kVまで上げたところ、放電による素子劣化が観測されたので、Vaを4.0kVまで下げて画像を評価したところ、輝度が低く、色表現も十分ではなかった。また、数分のうちに画像が乱れ、安定した表示が行なえなかった。

【0074】本比較例の画像形成装置においては、接着剤のダレにより、接着剤近傍の素子の放出電子量が比較的低く、また全く電子放出しない素子も観察された。よって、均一で鮮明な画像を表示することが困難であった。

【0075】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明の画像形成装置によれば、良好な画像を長時間にわたり保持し得る画像形成装置を提供でき、高品位な画像形成装置、例え

ば、カラーフラットテレビが実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置の一実施形態の構成を示す模式的分解斜視図である。

【図2】本発明の画像形成装置の一実施形態の構成を示す断面図である。

【図3】本発明の画像形成装置で用いることのできるスペーサーの俯瞰図および側面図である。

【図4】本発明の画像形成装置の実施例に係わる全体の概観斜視図である。

【図5】本発明の画像形成装置中で用いられる表面伝導型電子放出素子を拡大して示した概略図である。

【図6】本発明に関わる画像形成装置の基本的な構成及び製造法を示すための平面図である。

【図7】本発明に関わる画像形成装置の基本的な構成及び製造法を示すための平面図である。

【図8】本発明に関わる画像形成装置の基本的な構成及び製造法を示すための平面図である。

【図9】本発明に関わる画像形成装置の基本的な構成及び製造法を示すための平面図である。

【図10】本発明に関わる画像形成装置の基本的な構成及び製造法を示すための平面図である。

【図11】本発明に関わる画像形成装置の基本的な構成及び製造法を示すための平面図である。

【図12】本発明に関わる画像形成装置の基本的な構成及び製造法を示すための平面図である。

【図13】本発明の画像形成装置の他の実施形態の構成を示す模式的分解斜視図である。

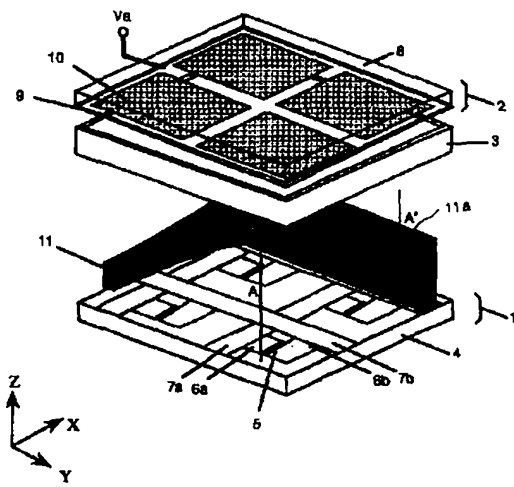
【図14】従来の平面型電子線表示パネルの概略構成図である。

【図15】従来の平面型電子線表示パネルの断面図である。

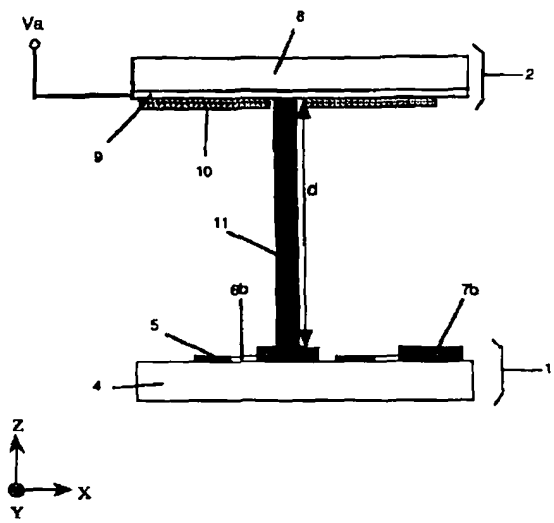
【符号の説明】

- 1 リアプレート
- 2 フェースプレート
- 3 外枠
- 4 リアプレート基板
- 5 電子放出素子
- 6a、6b 電極
- 7a、7b 電極配線
- 8 フェースプレート基板
- 9 透明電極
- 10 蛍光膜
- 11 スペーサー
- 12 層間絶縁層
- 13 接着剤
- 31 導電性薄膜
- 32 電子放出部
- 41 メタルバック

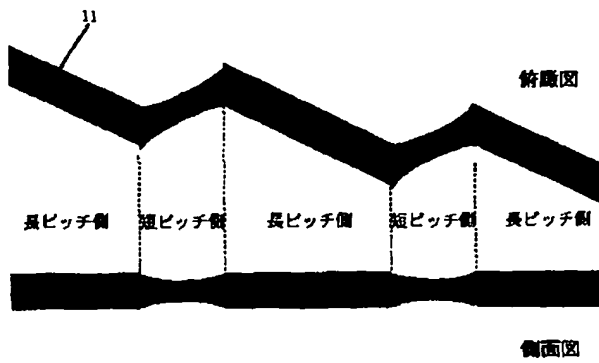
【図1】



【図2】

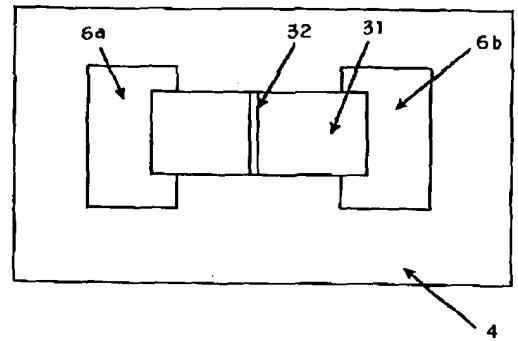


【図3】

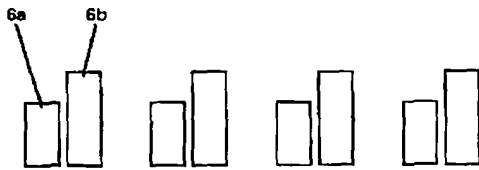


【図5】

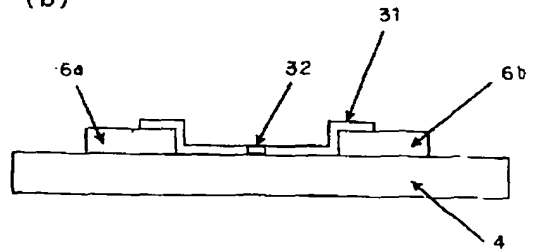
(a)



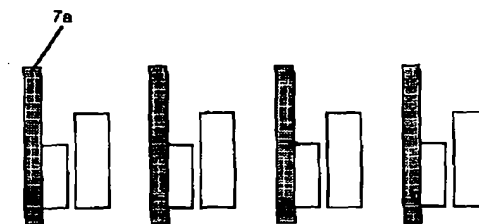
【図6】



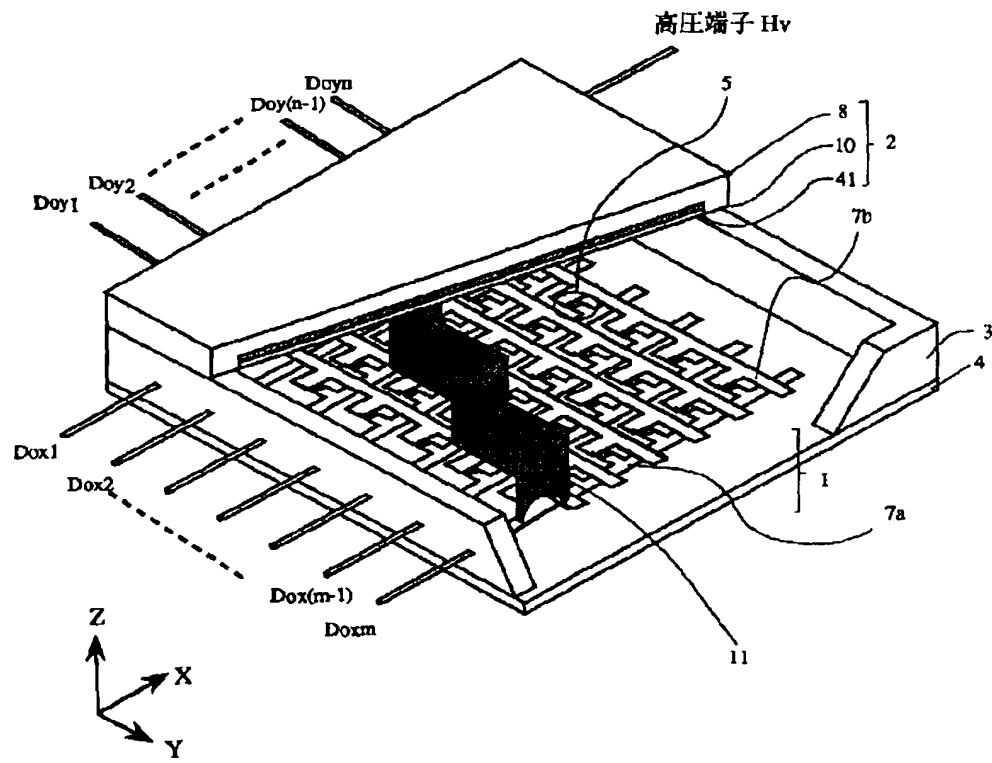
(b)



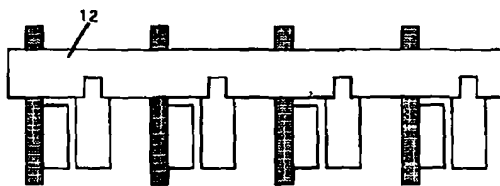
【図7】



【図4】



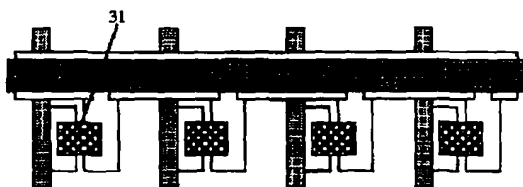
【図8】



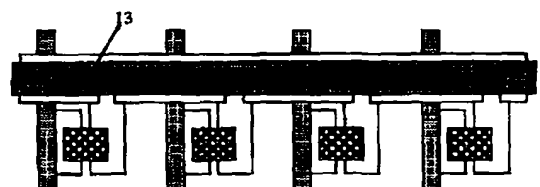
【図9】



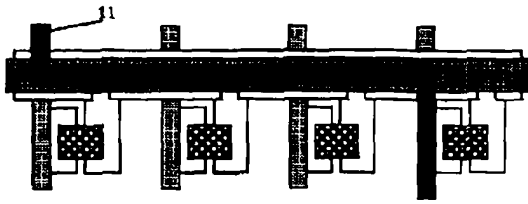
【図10】



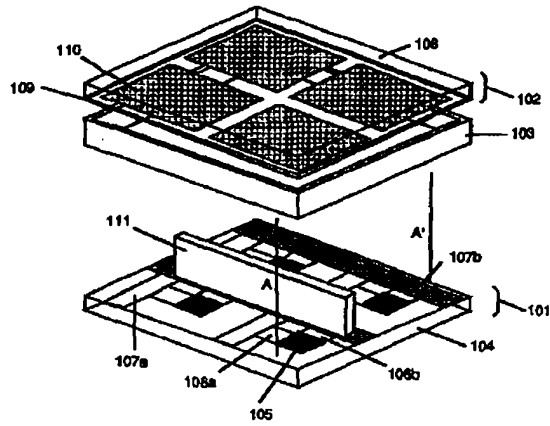
【図11】



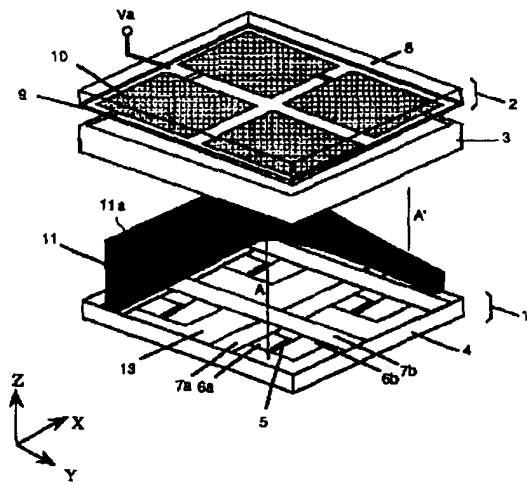
【図12】



【図14】



【図13】



【図15】

